
Projection thermique — Poudres —
Partie 1:
Caractérisation et conditions
techniques de livraison

Thermal spraying — Powders —

Part 1: Characterization and technical supply conditions

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14232-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cebaf9f-bb76-43b0-90c8-7cf3ceb5f287/iso-14232-1-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 14232-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cebaf9f-bb76-43b0-90c8-7cf3ceb5f287/iso-14232-1-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Propriétés et détermination des propriétés des poudres pour projection thermique	2
4.1 Échantillonnage et fractionnement des échantillons	2
4.2 Composition chimique	2
4.3 Gamme granulométrique et répartition granulométrique	2
4.4 Procédé de fabrication et forme des particules	4
4.5 Masse volumique apparente	4
4.6 Aptitude à l'écoulement	4
4.7 Microstructure	4
4.8 Détermination et composition des phases	4
4.9 Résumé	4
5 Classification des poudres	5
6 Identification et désignation des poudres	5
7 Conditions de livraison	5
8 Certificat	5
Annexe A (informative) Forme et morphologie des particules de poudre	6
Bibliographie	10

ISO 14232-1:2017
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cebaf9f-bb76-43b0-90c8-7cf3ceb5f287/iso-14232-1-2017>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ceb919f-bb/6-43b0-90c8-7c15cc631287/iso-14232-1-2017> www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 107, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques*.

La première édition de l'ISO 14232-1, conjointement avec l'ISO/TR 14232-2, annule et remplace l'ISO 14232:2000.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 14232 est disponible sur le site Internet de l'ISO.

Introduction

Pour les procédés de projection thermique impliquant l'utilisation d'un matériau sous la forme d'une poudre, cette dernière peut être considérée comme faisant partie des éléments principaux pour lesquels un contrôle est nécessaire afin d'obtenir un revêtement acceptable. Les propriétés chimiques et physiques de ces poudres sont d'une importance fondamentale pour l'obtention des propriétés de revêtement souhaitées. La taille, la forme et la morphologie des particules constituant ces poudres déterminent les propriétés de fusion de ces dernières et, de ce fait, leur utilisation pour la projection thermique en général.

Pour faire en sorte que les propriétés du revêtement et le procédé de projection soient aussi constants que possible, il est très important que toutes les caractéristiques des particules de poudre soient maintenues dans des limites de tolérance étroites.

Les détails relatifs aux propriétés des couches projetées constituent une exception à ce principe. En effet, les propriétés liées aux conditions de projection (par exemple, la composition du gaz, le rendement de dépôt, la vitesse d'écoulement du matériau, la distance d'écartement, etc.), lesquelles ne sont pas traitées dans le présent document, peuvent différer considérablement des propriétés de la poudre d'origine.

La série ISO 14232 comprend deux parties. Le présent document traite de la caractérisation des poudres pour projection. L'ISO/TR 14232-2 est un Rapport technique qui traite de la documentation technique décrivant l'application des poudres.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14232-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cebaf9f-bb76-43b0-90c8-7cf3ceb5f287/iso-14232-1-2017>

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 14232-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cebaf9f-bb76-43b0-90c8-7cf3ceb5f287/iso-14232-1-2017>

Projection thermique — Poudres —

Partie 1:

Caractérisation et conditions techniques de livraison

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de mesure permettant de caractériser les poudres et les conditions techniques de livraison de celles-ci. Il s'applique aux poudres utilisées en projection thermique sur la base de leurs propriétés physiques et chimiques.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3923-2, *Poudres métalliques — Détermination de la masse volumique apparente — Partie 2: Méthode du volumètre de Scott*

ISO 3954, *Poudres pour emploi en métallurgie des poudres — Échantillonnage*

ISO 4490, *Poudres métalliques — Détermination du temps d'écoulement au moyen d'un entonnoir calibré (appareil de Hall)* <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cebaf9f-bb76-43b0-90c8-7cf3ceb5f287/iso-14232-1-2017>

ISO 10474, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14917 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

répartition granulométrique

répartition des tailles de particules, en pourcentage, dans des plages normalisées

3.2

gamme granulométrique

plage de tailles de particules comprise entre une limite supérieure et une limite inférieure

4 Propriétés et détermination des propriétés des poudres pour projection thermique

4.1 Échantillonnage et fractionnement des échantillons

L'échantillonnage et le fractionnement des échantillons doivent être effectués à partir d'un mélange homogène de granulométrie uniforme. Les instructions données dans l'ISO 3954 en vue de l'utilisation de méthodes et d'un appareillage adéquats doivent être suivies.

4.2 Composition chimique

La composition chimique doit être déterminée en mettant en œuvre un mode opératoire d'essai approprié, par exemple, utilisation d'un ICP-OES (spectromètre d'émission optique à plasma à couplage inductif), des procédés chimiques par voie humide, la spectrométrie d'absorption atomique, la spectrométrie d'émission de flamme, l'analyse par fluorescence X et la spectroscopie de rayons X à dispersion d'énergie (EDX).

4.3 Gamme granulométrique et répartition granulométrique

Les poudres pour projection thermique sont toujours constituées de particules de différentes tailles. La répartition granulométrique qui en découle a une incidence très importante sur la fusion de la poudre et l'alimentation en poudre, ce qui détermine, entre autres, les principales propriétés du revêtement. La répartition granulométrique doit être mesurée par tamisage, par tamisage dans un jet d'air, etc. ou par des méthodes de mesure optiques telles que la diffraction laser, car celle-ci présente une exactitude et une reproductibilité élevées.

Les gammes granulométriques sont données dans les spécifications sous la forme d'une mention indiquant les limites de taille supérieure et inférieure, par exemple «(125 µm/5 µm)».

Généralement, les résultats obtenus selon différentes méthodes de mesure ou à l'aide de différents dispositifs de mesure ne sont pas égaux, même lorsque des poudres identiques sont utilisées. Une corrélation entre les résultats de mesure est donc nécessaire lors de la comparaison de répartitions granulométriques ou de la modification de la méthode de mesure de la taille des particules. Par conséquent, il est primordial de toujours indiquer la méthode de mesure avec les résultats de mesure. Les poudres constituées de particules de grande taille (125 µm/38 µm) peuvent être caractérisées par des méthodes de tamisage, tandis que pour les poudres constituées de fines particules (45 µm/5 µm), la diffraction laser est plus appropriée.

L'exactitude des méthodes de mesure granulométrique utilisées pour la caractérisation des poudres pour projection est limitée en fonction de la taille des particules de poudres. Les limites suivantes concernant les particules de taille supérieure ou inférieure aux limites spécifiées sont communément utilisées dans l'industrie:

— Limite de taille supérieure (gamme: de 125 µm à 15 µm).

Méthode par tamisage (utilisée pour la gamme granulométrique comprise entre 125 µm et 38 µm): au maximum 10 % des particules ont une taille supérieure à la limite supérieure indiquée (voir la note de bas de tableau ^a dans le [Tableau 1](#)).

Méthode par tamisage dans un jet d'air (utilisée pour la gamme granulométrique comprise entre 45 µm et 5 µm): au maximum 5 % des particules ont une taille supérieure à la limite supérieure indiquée (voir la note de bas de tableau ^a dans le [Tableau 1](#)).

Méthode par diffraction laser (utilisée pour la gamme granulométrique comprise entre 63 µm et 15 µm): au maximum 25 % des particules ont une taille supérieure à la limite supérieure indiquée (voir la note de bas de tableau ^b dans le [Tableau 1](#)).

— Limite de taille inférieure (gamme: 90 µm à 5 µm).

Méthode par tamisage (utilisée pour la gamme granulométrique comprise entre 90 µm et 38 µm): au maximum 10 % des particules ont une taille inférieure à la limite inférieure indiquée (voir la note de bas de tableau ^a dans le [Tableau 1](#)).

Méthode par tamisage dans un jet d'air (utilisée pour la gamme granulométrique comprise entre 38 µm et 5 µm): au maximum 10 % des particules ont une taille inférieure à la limite inférieure indiquée (voir la note de bas de tableau ^c dans le [Tableau 1](#)).

Méthode par diffraction laser (utilisée pour la gamme granulométrique comprise entre 53 µm et 5 µm): au maximum 5 % des particules ont une taille inférieure à la limite inférieure spécifiée (voir la note de bas de tableau ^c dans le [Tableau 1](#)).

EXEMPLE La désignation d'une gamme granulométrique de 63 µm à 38 µm implique que, si celle-ci a été mesurée par tamisage, au maximum 10 % des particules présentent une taille supérieure à 63 µm et au maximum 10 % présentent une taille inférieure à 38 µm; aucune particule ne présente une taille supérieure à 90 µm et au maximum 1 % des particules présentent une taille inférieure à 30 µm. La méthode par tamisage dans un jet d'air n'est généralement pas utilisée pour cette gamme granulométrique. Si cette gamme est mesurée par diffraction laser, au maximum 25 % des particules présentent une taille supérieure à 63 µm, au maximum 5 % présentent une taille supérieure à 90 µm, et au maximum 1 % présentent une taille inférieure à 30 µm. Pour de plus amples clarifications, voir les exemples donnés dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Gamme granulométrique

Méthode de mesure	Limite de taille supérieure (gamme: 125 µm à 15 µm)		Remarques	Limite de taille inférieure (gamme: 90 µm à 5 µm)	
	Gamme granulométrique	Particules de taille supérieure à la limite supérieure indiquée		Gamme granulométrique	Particules de taille inférieure ^c
Méthode par tamisage	de 125 µm à 38 µm	maximum 10 % ^a	0 %	de 90 µm à 38 µm	maximum 10 %
Méthode par tamisage dans un jet d'air	de 45 µm à 5 µm	maximum 5 % ^a	0 %	de 38 µm à 5 µm	maximum 10 %
Méthode par diffraction laser	de 63 µm à 15 µm	maximum 25 % ^b	maximum 5 %	de 53 µm à 5 µm	maximum 5 %

^a Aucune particule ne présente une taille supérieure à la dimension nominale d'ouverture de tamis immédiatement supérieure.

^b Au maximum, 5 % des particules ont une taille supérieure à la dimension nominale d'ouverture de tamis immédiatement supérieure.

^c Au maximum, 1 % des particules ont une taille inférieure à la dimension nominale d'ouverture de tamis immédiatement inférieure. Les dimensions nominales d'ouverture de tamis sont les suivantes: 5 µm, 10 µm, 16 µm, 20 µm, 25 µm, 32 µm, 38 µm, 45 µm, 53 µm, 63 µm, 75 µm, 90 µm, 106 µm, 125 µm, 150 µm, 180 µm.

Lors de l'évaluation des poudres en vue d'une projection à la flamme oxygène-combustible à grande vitesse, il est recommandé d'accorder une attention particulière aux particules fines (poussière) en raison de leur incidence sur l'alimentation en poudre et sur les propriétés de fusion des poudres. De plus, ces fines particules de poussière peuvent obstruer la buse de projection et ainsi interrompre le processus de revêtement. Il est à noter que cela entraîne souvent une augmentation du coût de production des poudres. Ces exigences supplémentaires relatives au mesurage et à la description des valeurs obtenues par mesurage peuvent être plus strictes que les exigences minimales du présent document; elles doivent être stipulées dans les conditions techniques de livraison et avoir fait l'objet d'un accord entre le fournisseur de la poudre et l'utilisateur.